

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

08.11.2004

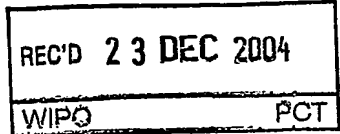
別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application: 2003年11月11日

出願番号
Application Number: 特願2003-381633
[ST. 10/C]: [JP 2003-381633]

出願人
Applicant(s): キヤノン株式会社

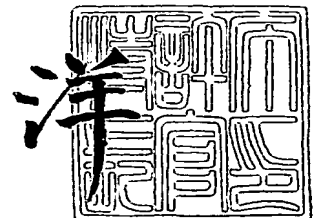


PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2004年12月13日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小川



BEST AVAILABLE COPY

【書類名】 特許願
【整理番号】 254844
【提出日】 平成15年11月11日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 B41J 2/45
【発明者】
 【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内
 【氏名】 平山 信之
【特許出願人】
 【識別番号】 000001007
 【氏名又は名称】 キヤノン株式会社
【代理人】
 【識別番号】 100076428
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 大塚 康徳
 【電話番号】 03-5276-3241
【選任した代理人】
 【識別番号】 100112508
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 高柳 司郎
 【電話番号】 03-5276-3241
【選任した代理人】
 【識別番号】 100115071
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 大塚 康弘
 【電話番号】 03-5276-3241
【選任した代理人】
 【識別番号】 100116894
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 木村 秀二
 【電話番号】 03-5276-3241
【手数料の表示】
 【予納台帳番号】 003458
 【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
 【物件名】 特許請求の範囲 1
 【物件名】 明細書 1
 【物件名】 図面 1
 【物件名】 要約書 1
 【包括委任状番号】 0102485

【書類名】 特許請求の範囲**【請求項 1】**

複数の記録素子を有する記録ヘッドであって、
前記複数の記録素子のそれぞれに対応付けて設けられ、前記複数の記録素子のそれぞれへの通電を制御する複数のスイッチング素子と、
基準電圧を発生する基準電圧回路と、
前記基準電圧回路から発生される前記基準電圧に基づいて基準電流を生成する電流生成回路と、
前記電流生成回路で生成された前記基準電流に応じて、前記複数の記録素子のそれぞれに対応して設けられた前記スイッチング素子を介して定電流を流す複数の定電流源と、
を有することを特徴とする記録ヘッド。

【請求項 2】

複数の記録素子と、前記複数の記録素子のそれぞれに対応付けて設けられ前記複数の記録素子のそれぞれへの通電を制御する複数のスイッチング素子と、前記複数の記録素子のそれぞれに対応して設けられた前記スイッチング素子を介して定電流を流すための複数の定電流源とをそれぞれ備える複数の素子駆動ブロックと、
基準電圧を発生する基準電圧回路と、
前記基準電圧回路から発生される前記基準電圧に基づいて複数の基準電流を生成する電流生成回路とを有し、
前記複数の素子駆動ブロックに対応して設けられた定電流源のそれぞれは、当該素子駆動ブロックの複数の記録素子のそれぞれに対応して設けられた前記スイッチング素子を介して、前記複数の基準電流のそれぞれに対応する定電流を流すことを特徴とする記録ヘッド。

【請求項 3】

前記複数の定電流源のそれぞれは、前記電流生成回路の電流出力回路部分とカレントミラー回路を構成することを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の記録ヘッド。

【請求項 4】

前記複数の記録素子及び複数のスイッチング素子は複数のブロックに分割され、前記複数の定電流源のそれぞれは前記複数のブロックのそれぞれに接続されていることを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載の記録ヘッド。

【請求項 5】

前記記録素子、スイッチング素子及び前記定電流源は直列に接続されていることを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載の記録ヘッド。

【請求項 6】

前記基準電圧回路は、バンドギャップ電圧を増幅した電圧を前記基準電圧とすることを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれか 1 項に記載の記録ヘッド。

【請求項 7】

前記定電流源は、ドレイン電圧に対してドレイン電流の変化が少ない領域である飽和領域で動作する MOS トランジスタで構成されている請求項 1 乃至 6 のいずれかに記載の記録ヘッド。

【請求項 8】

複数の記録素子を有する記録ヘッド用基板であって、
前記複数の記録素子のそれぞれに対応付けて設けられ、前記複数の記録素子のそれぞれへの通電を制御する複数のスイッチング素子と、
基準電圧を発生する基準電圧回路と、
前記基準電圧回路から発生される前記基準電圧に基づいて基準電流を生成する電流生成回路と、
前記電流生成回路で生成された前記基準電流に応じて、前記複数の記録素子のそれぞれに対応して設けられた前記スイッチング素子を介して定電流を流す複数の定電流源と、
を有することを特徴とする記録ヘッド用基板。

【請求項 9】

複数の記録素子と、前記複数の記録素子のそれぞれに対応付けて設けられ前記複数の記録素子のそれぞれへの通電を制御する複数のスイッチング素子と、前記複数の記録素子のそれぞれに対応して設けられた前記スイッチング素子を介して定電流を流すための複数の定電流源とをそれぞれ備える複数の素子駆動ブロックと、

基準電圧を発生する基準電圧回路と、

前記基準電圧回路から発生される前記基準電圧に基づいて複数の基準電流を生成する電流生成回路とを有し、

前記複数の素子駆動ブロックに対応して設けられた定電流源のそれぞれは、当該素子駆動ブロックの複数の記録素子のそれぞれに対応して設けられた前記スイッチング素子を介して、前記複数の基準電流のそれぞれに対応する定電流を流すことを特徴とする記録ヘッド用基板。

【請求項 10】

請求項 1 乃至 7 のいずれか 1 項に記載の記録ヘッドと、

前記ヘッドに供給されるインクを収容するインクタンクと、
を有することを特徴とするヘッドカートリッジ。

【請求項 11】

請求項 1 乃至 7 のいずれか 1 項に記載の記録ヘッドと、

記録信号に応じて前記記録ヘッドを駆動する駆動手段と、
を有することを特徴とする記録装置。

【書類名】 明細書

【発明の名称】 記録ヘッドと記録ヘッド用基板及びインクカートリッジ、及び前記記録ヘッドを有する記録装置

【技術分野】

【0001】

本発明は、特に複数の記録素子を備える記録ヘッド、記録ヘッド用基板及びインクカートリッジ、及び前記記録ヘッドを有する記録装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

記録ヘッドのノズル内に配置されたヒータにより熱エネルギーを発生させ、その熱エネルギーを利用してヒータ近傍のインクを発泡させ、その発泡によりノズルからインクを吐出させて記録を行うインクジェットヘッドが知られている。このようなインクジェット方式の記録ヘッドにおけるヒータ駆動回路の一例を図6に示す。

【0003】

このような記録ヘッドを用いて高速に記録を行うためには、なるべく多くのヒータを同時に発熱駆動して、より多くのノズルから同時にインクを吐出させることが望ましい。しかしながら、プリンタ装置の電源の電力供給能力には制限があり、また電源からヒータに至る配線の抵抗に起因する電圧降下などにより、一度に流すことができる電流値が制限される。このため複数のヒータを時分割で駆動してインクを吐出させる時分割駆動が一般的である。このような時分割駆動では例えば、複数のヒータを隣接配置されたヒータで構成される複数のブロック群に分割し、各ブロック内で同時に2つ以上のヒータを駆動しないように駆動を時分割し、ヒータを流れる電流の総和を抑えることにより、一度に大電力を供給する必要をなくしている。このようなヒータの駆動を行う駆動回路の動作について図6を用いて説明する。

【0004】

ヒータ1101a1~1101mxと、これらヒータのそれぞれに対応する各MOSトランジスタ1102a1~1102mxとは、図6に示すようにそれぞれ同数(x)づつ収容するブロックa~mに分けられている。即ち、ブロックaでは、正極側の電源パッド1104からの電源配線は、ヒータ1101a1~1101axに共通に接続されており、MOSトランジスタ1102a1~1102axのそれぞれは、電源供給ラインとグランドの間で、対応するヒータ1101a1~1101axのそれぞれと直列に接続されている。また、ヒータ1101a1~1101axのそれぞれは、制御回路1105から、対応するMOSトランジスタ1102a1~1102axのゲートに制御信号が印加されたときに、そのMOSトランジスタ1102a1~1102axがオンすることにより、そのトランジスタに直列に接続されているヒータを通して、電源配線から電流が流れることにより、そのヒータが加熱される。

【0005】

図7は、図6に示すヒータ駆動回路の各ブロックのヒータに通電駆動するタイミングを示すタイミングチャートである。

【0006】

例えば、図6のブロックaを例にとると、制御信号VG1~VGxは、ブロックaに属する第1~第x番目のヒータ1101a1~1101axを駆動させるためのタイミング信号である。即ち、VG1~VGxは、ブロックaのMOSトランジスタ1102a1~1102axの制御端子に入力される信号の波形を示し、ハイレベルの時に、対応するMOSトランジスタ1102をオンし、ロウレベルの時に、対応するMOSトランジスタをオフする。他のブロックb~mの場合も同様である。図7において、Ih1~Ihxのそれぞれは、ヒータ1101a1~1101axのそれぞれに流れる電流値を示している。

【0007】

このように各ブロック内のヒータを順次、時分割で通電駆動することにより、各ブロック内で通電駆動されるヒータは、常に1個以下になるように制御することができるので、

一度に大電流をヒータに供給する必要はない。

【0008】

図8は、図6のヒータ駆動回路が形成されているヒータ基板（記録ヘッドを構成する基板）のレイアウト例を示す図である。この図8は、図6に示す電源パッド1104からブロックa～mに接続される電源配線のレイアウトを示したものである。

【0009】

ブロックa～mの各ブロックに対し電源パッド1104より個別に電源配線1301a～1301m及び1302a～1302mが接続されている。前述のように、各ブロックで同時に駆動されるヒータ数を1以下にすることで、各ブロック別に分割された配線を通る電流値は、常に1つのヒータに通る電流以下にすることができる。これにより複数のヒータを同時駆動した場合でも、ヒータ基板内での配線における電圧降下量を一定とすることができる。これと同時に、複数のヒータを同時駆動した場合でも、各ヒータへの投入エネルギー量をほぼ一定にすることができる。

【0010】

近年、プリンタは高速化、高精細化が要求されているため、プリンタの記録ヘッドは高密度で多ノズル化が図られており、記録ヘッドにおけるヒータ駆動に際しては、記録速度の点から、なるべく多くのヒータを同時に高速に駆動することが求められている。

【0011】

またヒータ基板は、多数のヒータと、その駆動回路を同一の半導体基板上に形成している。このためヒータの駆動回路の形成には、従来のバイポーラ型半導体プロセスに比較してデバイスの高密度・小型化が可能で製造工程が簡略なため低コストであるMOS型の半導体プロセスが用いられている。更に、1つのウエハから取れるヒータ基板の個数を増加させてコストダウンを図る必要があるため、ヒータ基板を小型化することも求められている。

【0012】

ところが前述のように、同時に駆動されるヒータ数を増やした場合、ヒータ基板内では同時に駆動されるヒータの数に対応した配線が必要となる。このため配線の数が増すと共に、ヒータ基板面積が限られている場合には、配線一本当たりの配線領域が減少するため配線抵抗が増加する。また同時に、各配線幅が細くなることにより、ヒータ基板内の配線相互での抵抗のバラツキも増加することになる。このような問題はヒータ基板を小型化する場合にも同様に生じ、更に、配線抵抗の増加及び抵抗のバラツキが増加することになる。前述のように、ヒータ基板内では、ヒータと電源配線は電源に対して直列に接続されているため、配線抵抗とその抵抗のバラツキが増加することにより、各ヒータに印加される電圧の変動割合が増加する。

【0013】

ヒータへの投入エネルギーは、過小であればインクの吐出が不安定になり、また過剰であれば、ヒータの耐久性が低下することになる。このため高画質な記録を行うためには、ヒータへの投入エネルギーが一定であることが望ましい。しかしながら上述のように、ヒータに印加される電圧の変動が大きい場合には、ヒータの耐久性を低下させたり、インク吐出が不安定になったりする。

【0014】

また、ヒータ基板外部での配線は、複数のヒータに対して共通となっているため、同時に駆動するヒータの数によって、共通の配線での電圧降下が異なるものになる。このような電圧降下の変動に対して、各ヒータでの投入エネルギーを一定にするために、電圧の印加時間により各ヒータへの投入エネルギーが調整される。しかしながら、同時駆動のヒータの数が増すことにより共通配線での電圧降下が増加しているため、ヒータ駆動時の電圧の印加時間が増し、高速でヒータを駆動することが困難になっている。

【0015】

このようなヒータへの投入エネルギー変動による問題を解決する方法が特許文献1に提案されている。図9は、この特許文献1に記載されているヒータの駆動回路を示す。こ

では記録素子に対応するヒータ ($R1 \sim Rn$) 毎に設けられた定電流源 ($Tr14 \sim Tr(n+13)$) とスイッチング素子 ($Q1 \sim Qn$) により、各ヒータ ($R1 \sim Rn$) を定電流駆動するものである。この構成により、ヒータの駆動数の増加に伴う基板外部での電圧降下の変動によらずに、常に一定電流でヒータを駆動することができる。

【特許文献1】特開 2001-191531 公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0016】

この場合には、記録素子と同数の定電流源が必要となるため、著しくヒータ基板上の面積が増大し、ヒータ基板のコストアップとなる。またヒータへの投入エネルギーを安定化するためには、複数の定電流源の間で出力電流が一定であることが求められるが、定電流源の数が増えるほど定電流源間の出力電流のバラツキ量が増加する。特にプリンタの高速化や高精細化により、著しくヒータ数の増加した場合、それに伴って定電流源回路が増し、出力電流のバラツキ量を低減することが困難になる。

【0017】

本発明は上記従来例に鑑みてなされたもので、各記録素子に流れる電流を一定にして、高速でかつ安定した記録を行うことができる記録ヘッド、記録ヘッド用基板及びインクカートリッジ、及び前記記録ヘッドを有する記録装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0018】

本発明の記録ヘッドは以下の構成を有する。即ち、
複数の記録素子を有する記録ヘッドであって、
前記複数の記録素子のそれぞれに対応付けて設けられ、前記複数の記録素子のそれぞれへの通電を制御する複数のスイッチング素子と、
基準電圧を発生する基準電圧回路と、
前記基準電圧回路から発生される前記基準電圧に基づいて基準電流を生成する電流生成回路と、

前記電流生成回路で生成された前記基準電流に応じて、前記複数の記録素子のそれぞれに対応して設けられた前記スイッチング素子を介して定電流を流す複数の定電流源と、を有することを特徴とする。

【0019】

上記目的を達成するために本発明の記録ヘッドは以下の構成を有する。即ち、 複数の記録素子と、前記複数の記録素子のそれぞれに対応付けて設けられ前記複数の記録素子のそれぞれへの通電を制御する複数のスイッチング素子と、前記複数の記録素子のそれぞれに対応して設けられた前記スイッチング素子を介して定電流を流すための複数の定電流源とをそれぞれ備える複数の素子駆動ブロックと、

基準電圧を発生する基準電圧回路と、

前記基準電圧回路から発生される前記基準電圧に基づいて複数の基準電流を生成する電流生成回路とを有し、

前記複数の素子駆動ブロックのそれぞれの複数の定電流源のそれぞれは、当該素子駆動ブロックの複数の記録素子のそれぞれに対応して設けられた前記スイッチング素子を介して、前記複数の基準電流のそれぞれに対応する定電流を流すことを特徴とする。

【発明の効果】

【0020】

本発明によれば、各記録素子に流れる電流を一定にして、高速でかつ安定した記録を行うことができるという効果がある。

【発明を実施するための最良の形態】

【0021】

以下、添付図面を参照して本発明の好適な実施の形態を詳細に説明する。尚、以下に用いる「ヒータ基板」とは、シリコン半導体からなる単なる基体を指し示すものではなく、

各素子や配線等が設けられた基体を示すものである。また「ヒータ基板上」とは、単にヒータ基板の表面上を指し示すだけでなく、表面近傍の素子基体内部側をも示すものである。また、本実施の形態に係る「作り込み (built-in)」とは、別体の各素子を単に基体上に配置することを指し示している言葉ではなく、各素子を半導体回路の製造工程等によってヒータ基板上に一体的に形成、製造することを示すものである。

【実施例 1】

【0022】

図 1 は、本発明の実施の形態 1 に係るインクジェット記録ヘッドのヒータ基板に設けられているヒータ駆動回路の構成を示すブロック図である。このヒータ駆動回路は、大きく分けて、基準電圧回路 105、電圧電流変換回路 104、電流源ブロック 106 を備えている。

【0023】

図 2 は、図 1 に示す駆動回路の具体例を示す回路図である。

【0024】

本実施の形態では、それぞれが x 個のヒータ 101 を収容する m 個のヒータグループで構成されており、総数が $(x \times m)$ 個のヒータ 101 を有する記録ヘッドの場合で説明する。

【0025】

図 1 において、基準電圧回路 105 は、電圧-電流変換回路 104 の基準となる基準電圧 V_{ref} を生成する。この基準電圧源 105 としては、電源電圧や温度変化に対し安定な電圧を出力することが望ましく、例えば図 2 に示すようなバンドギャップ電圧を用いることにより、電源や温度変化に対し安定な電圧を得ることができる。図 2 の例の場合、CMOS 半導体プロセスに固有に寄生する PNP トランジスタを用いた基準電圧回路である。ダイオード接続された 2 つの PNP トランジスタ差電圧は正の温度係数を持ち、またダイオード接続された PNP トランジスタの端子間の電圧は負の温度係数を持つため、この 2 つの電圧を温度係数を打ち消すように足し合わせることで温度に対して変化のない電圧を作り出すことができる。この電圧は半導体の固有の電圧になることから製造上のバラツキの影響を受けにくいメリットもあるため基準電圧には最適である。

【0026】

電圧電流変換回路 104 は、基準電圧回路 105 からの基準電圧 V_{ref} を基に電圧から電流への変換を行う電圧-電流変換回路であり、基準電圧 V_{ref} から基準電流 I_{ref} を生成する。この電圧-電流変換の一例として、図 2 の実施の形態では、基準電圧 V_{ref} をオペアンプを介して抵抗 $R4$ に印加し、この抵抗 $R4$ に流れる電流を基準電流 I_{ref} として基準電流 I_{ref} を生成する。ここで抵抗 $R4$ の抵抗値を R_{ref} とすると、この場合の I_{ref} は、

$$I_{ref} = V_{ref} / R_{ref}$$

となる。

【0027】

この基準電流 I_{ref} と定電流源 1031~103m とはカレントミラー回路を構成しており、この基準電流 I_{ref} を基に、各定電流源 1031~103m は、それぞれ基準電流 I_{ref} に比例する定電流 $I_{h1} \sim I_{hm}$ のそれぞれを出力する。図 2 の例では、MOS トランジスタ M_{ref} と MOS トランジスタ $M1 \sim Mm$ とがゲートを共通としたカレントミラー回路を構成している。ここで MOS トランジスタ $M1 \sim Mm$ のそれぞれは、その内の 1 つだけが所定のタイミングでオンされており、そのオンされたトランジスタのドレイン端子より基準電流 I_{ref} に対応する定電流 ($I_{h1} \sim I_{hm}$) が出力される。

【0028】

電流源ブロック 106 は、 $(x \times m)$ 個のヒータ 101、それと同数のスイッチング素子 102、ブロック 1~m 分の定電流源 1031~103m を備えている。スイッチング素子 102 は、後述するプリンタ本体の制御回路からの制御信号により、記録する画像信号に応じて端子間の電流の短絡及び開放が制御される。 $(x \times m)$ 個のヒータ 101 及び、各ヒータに対応して設けられたスイッチング素子 102 は、それぞれ x 個が収容される 1

～ m 個のグループで構成されている。ヒータ抵抗 $10111 \sim 101mx$ と、ヒータ抵抗 $10111 \sim 101mx$ に対応する駆動制御用のスイッチング素子 $10211 \sim 102mx$ とはそれぞれ直列に接続され、各グループ内の定電流源 $1031 \sim 103m$ 側端子及び電源供給ライン 110 側端子はそれぞれ共通に接続されている。これらグループ $1 \sim m$ 毎に設けられた定電流源 $1031 \sim 103m$ の出力端子は、各グループにおいて、ヒータ 101 とスイッチング素子 102 が直列接続された各グループの共通接続端にそれぞれ接続され、各定電流源 103 はグラウンド線 111 に接続されている。各ヒータへの通電制御は、各グループ内のスイッチング素子 102 を制御信号 V_{Gn} ($n=1 \sim x$) により切り替えることにより、各グループ毎に設けられた定電流源 $1031 \sim 103m$ の出力電流 $I_{h1} \sim I_{hm}$ を、所望のヒータへ接続することにより行われる。尚、図2において、各スイッチング素子 102 として MOS トランジスタを用いており、そのゲート端子は、上述の制御回路に接続され、制御信号 V_G により MOS トランジスタのドレイン－ソース間のスイッチング制御を行うものである。

【0029】

[ヒータ駆動回路の動作]

図1に示すヒータ駆動回路において、グループ1に収容される x 個のヒータ $10111 \sim 1011x$ に着目し、図3 (A), (B) のタイミングチャートを用いて説明する。

【0030】

図3 (A) は、各スイッチング素子 102 のゲートに印加されるゲート制御信号 V_{Gn} の波形例を示す図で、図3 (B) は、各ヒータ 101 を流れる電流量を説明する図である。

【0031】

図3 (A) における制御信号 $V_{G1} \sim V_{Gx}$ の波形は、図1のスイッチング素子 $10211 \sim 1021x$ のそれぞれを、オン（短絡）又はオフ（開放）するように制御するゲート制御信号を示す。この V_{Gn} 信号の信号レベルが「ハイレベル」のときに対応するスイッチング素子 102 がオン（導通）し、「ロウレベル」のときに対応するスイッチング素子 102 がオフ（非導通）するものとして説明する。

【0032】

図3 (A) の例では、グループ1の全てのヒータ $10111 \sim 1011x$ が順次駆動されるものとして説明する。尚、図1及び図2においては、スイッチング素子 $10211 \sim 1021x$ の制御信号 $V_{G1} \sim V_{Gx}$ が省略されて示されている。

【0033】

図3 (A) において、時間 t_1 までの期間では、制御信号 $V_{G1} \sim V_{Gx}$ は全て「ロウレベル」であるため、定電流源 1031 の出力とヒータ $10111 \sim 1011x$ とは開放されている。このため、ヒータ $10111 \sim 1011x$ には電流が流れない。次に時間 t_1 から t_2 までの期間では、ゲート制御信号 V_{G1} だけが「ハイレベル」になっている。このためスイッチング素子 10211 だけが短絡し、定電流源 1031 の出力電流 I_{h1} がヒータ 10111 を流れる。これは図3 (B) において I_{h1} で示されている。そして時間 t_2 から制御信号 V_{G1} が「ロウレベル」となり、ヒータ 10111 への通電が遮断される。

【0034】

こうして時間 t_1 から時間 t_2 の期間、ヒータ 10111 にのみ電流が印加されてヒータ 10111 による加熱が実行される。これにより、ヒータ 10111 の近傍のインクが加熱されて発泡し、そのヒータ 10111 が配置されているノズルからインクが吐出されることにより所定画素（ドット）を記録することができる。

【0035】

続いて、ゲート制御信号 V_{G2} が「ハイレベル」となるとスイッチング素子 10212 が短絡され、定電流源 1031 の出力電流 I_{h1} がヒータ 10112 に印加される。これは図3 (B) において I_{h2} で示されている。

【0036】

以下同様にして、ゲート制御信号 V_{Gn} が順次「ハイレベル」となることにより、スイ

スイッチング素子10211~1021xが順次オンされて、定電流源1031の出力電流 I_{h1} がヒータ10111~1011xに順次印加され、グループ1に収容される全てのヒータ10111~1011xが駆動される。尚、ここではグループ1の全てのヒータ10111~1011xが順次駆動される場合について説明したが、実際には所望のドットを形成するためのヒータのみが駆動されるものであるため、制御信号 V_{Gn} により所望のドットを記録するときのみ、そのスイッチング素子に対応する V_{Gn} 信号が「ハイレベル」となる。

【0037】

以上の動作をグループ2~mのそれぞれに収容される各ヒータについても同様にして実行することにより各ヒータへの通電制御が行われて($x \times m$)個のヒータに対し任意のヒータの駆動ができる。

【実施例2】

【0038】

図4は、本発明の実施の形態2に係るインクジェット記録ヘッドのヒータ基板に設けられているヒータ駆動回路の構成を示すブロック図である。このヒータ駆動回路は、大きく分けて、基準電圧回路105、電圧電流変換回路104、電流源ブロック106を備えている。

【0039】

図5は、図4の具体的な回路例を示す回路図である。

【0040】

図4は、前述の実施の形態1に対し電圧電流変換回路104と電流源ブロック106との間に基準電流回路107が設けられており、また電流源ブロック106が複数設けられている点が前述の実施の形態1の構成と異なっている。

【0041】

基準電圧回路105及び電圧電流変換回路104の動作は、前述の実施の形態1の場合と同様である。電圧電流変換回路104で生成された基準電流 I_{ref} を基に、基準電流回路107において複数の基準電流 $I_{R1} \sim I_{Rn}$ を生成する。実際には図5に示すように、カレントミラー回路により、基準電流 I_{ref} に比例する電流 $I_{R1} \sim I_{Rn}$ を生成しており、これら電流 $I_{R1} \sim I_{Rn}$ のそれぞれは、 n 個の電流源ブロック1061~106nに対して供給されている。

【0042】

各電流源ブロックでは、これら基準電流 $I_{R1} \sim I_{Rn}$ を基準として n 個の電流源ブロック1061~106nのそれぞれにおける電流源1031~103mより基準電流 $I_{R1} \sim I_{Rn}$ に比例する定電流 $I_{h1} \sim I_{hm}$ を出力する。

【0043】

定電流ブロック106nの構成は、前述の実施の形態1の電流源ブロック106と同一であり、($x \times m$)個のヒータ101、それと同数のスイッチング素子102、そして m ブロック分の定電流源1031~103mを備えている。スイッチング素子102は、プリンタ本体の制御回路からの制御信号により、端子間の電流の短絡及び開放の制御がなされる。これら($x \times m$)個のヒータ101及びスイッチング素子102はそれぞれ x 個が収容される m 個のグループで構成される。各グループにおいては、ヒータ抵抗10111~101mxと各ヒータ抵抗の駆動制御用のスイッチング素子10211~102mxとは直列接続され、各グループ内での電源供給側端子及びグランド側端子は共通接続される。

【0044】

グループ1~mのそれぞれに設けられた各定電流源(1031~103m)の出力端子は、ヒータ101とスイッチング素子102が直列接続されたグループ1~mのそれぞれの共通接続端に接続される。ヒータ101への電流の駆動制御は、各グループ内のスイッチング素子102を制御信号によりオン/オフすることにより、グループ毎に設けられた定電流源1031~103mの出力電流 $I_{h1} \sim I_{hm}$ を所望のヒータへ印加するものである。

【0045】

このような同一構成の電流源ブロック106が複数(n 個)配設されており、各電流源

ブロック 106 でのヒータの駆動動作は、前述の実施の形態 1 の場合と同様である。こうして n 個の電流源ブロック 1061~106n に対して同様の動作を行うことで ($x \times m \times n$) 個のヒータの内の、任意のヒータを発熱駆動することができる。

【0046】

高画質な印刷画像を得るためとヒータの耐久性を向上させるには、各ヒータに投入する電力が複数のヒータ間で一定であること、つまり各ヒータの抵抗値が等しいのであれば、複数の電流源ブロックの間での出力電流が等しいことが求められる。

【0047】

本実施の形態 2 の場合、電流源ブロック 106 内の電流源 1031~103m の出力電流が、電流源ブロック 1061~106n のいずれにおいても等しいことが必要とされる。

【0048】

各電流源ブロック 106 内での定電流出力 $I_{h1} \sim I_{hm}$ は、基準電流 I_{Rn} を基に決定されるため、基準電流 I_{Rn} と電流源 1031~103m とを隣接して配置することにより、電流源ブロック 106 内での出力電流 $I_{h1} \sim I_{hm}$ の相対精度が向上する。

【0049】

また複数の電流源ブロック 106 間において定電流の出力を等しくするためには、電流源ブロック 106 における基準電流 $I_{R1} \sim I_{Rn}$ が電流源ブロック 106 間において等しくなる必要がある。そのためには基準電流 $I_{R1} \sim I_{Rn}$ を生成する基準電流源 107 を、電流源ブロック 106 に隣接して配置することにより基準電流 $I_{R1} \sim I_{Rn}$ の相対精度を向上させることができる。

【0050】

また電流源ブロック 106 内の電流源 1031~103m を隣接して配置し、基準電流回路 107 の基準電流源 108 を隣接して配置することで、複数の電流源ブロック 106 間での定電流源の出力電流の相対精度を向上させることができる。基準電流回路 107 や複数の電流源ブロック 106 間の相対的な位置関係については、定電流源間の出力電流の相対精度には大きな影響を与えないため、複数の電流源ブロック 106 の配置については自由度が増し面積的に効率が高い配置がとなる。

なお、上述した各実施例において定電流源としては、ドレイン電圧に対してのドレイン電流の変化が少ない領域である飽和領域で動作する MOS トランジスタを用いればよい。

【0051】

また、上述した各実施例で説明した回路構成は上述のヒータ基板に一体的に作りこむことができ、これにより、インクを吐出するための発熱素子を持つヒータ基板内部で各発熱素子を一定電流で制御駆動することができる。

【0052】

次に、上述した構成のヒータ基板を備えるインクジェットヘッドと、そのインクジェットヘッドを搭載したインクジェット記録装置の例を説明する。

【0053】

図 10 は、本発明の代表的な実施形態であるインクジェット記録装置 1 の構成の概要を示す外観斜視図である。

【0054】

図 10 に示すように、インクジェット記録装置（以下、記録装置という）は、インクジェット方式に従ってインクを吐出して記録を行なう記録ヘッド 203 を搭載したキャリッジ 202 にキャリッジモータ M1 によって発生する駆動力を伝達機構 204 により伝え、キャリッジ 202 を矢印 A 方向に往復移動させるとともに、例えば、記録紙などの記録媒体 P を給紙機構 205 を介して給紙し、記録位置まで搬送し、その記録位置において記録ヘッド 203 から記録媒体 P にインクを吐出することで記録を行なう。また、記録ヘッド 203 の状態を良好に維持するためにキャリッジ 202 を回復装置 210 の位置まで移動させ、間欠的に記録ヘッド 203 の吐出回復処理を行う。

【0055】

記録装置201のキャリッジ202には記録ヘッド203を搭載するのみならず、記録ヘッド203に供給するインクを貯留するインクカートリッジ206を装着する。インクカートリッジ206はキャリッジ202に対して着脱自在になっている。

【0056】

図10に示した記録装置201はカラー記録が可能であり、そのためにキャリッジ202にはマゼンタ(M)、シアン(C)、イエロ(Y)、ブラック(K)のインクを夫々、収容した4つのインクカートリッジを搭載している。これら4つのインクカートリッジは夫々独立に着脱可能である。

【0057】

さて、キャリッジ202と記録ヘッド203とは、両部材の接合面が適正に接触されて所要の電氣的接続を達成維持できるようになっている。記録ヘッド203は、記録信号に応じてエネルギーを印加することにより、複数の吐出口からインクを選択的に吐出して記録する。特に、この実施形態の記録ヘッド203は、熱エネルギーを利用してインクを吐出するインクジェット方式を採用し、熱エネルギーを発生するために電気熱変換体を備え、その電気熱変換体に印加される電気エネルギーが熱エネルギーへと変換され、その熱エネルギーをインクに与えることにより生じる膜沸騰による気泡の成長、収縮によって生じる圧力変化を利用して、吐出口よりインクを吐出させる。この電気熱変換体は各吐出口のそれぞれに対応して設けられ、記録信号に応じて対応する電気熱変換体にパルス電圧を印加することによって対応する吐出口からインクを吐出する。

【0058】

図10に示されているように、キャリッジ202はキャリッジモータM1の駆動力を伝達する伝達機構204の駆動ベルト207の一部に連結されており、ガイドシャフト213に沿って矢印A方向に摺動自在に案内支持されるようになっている。従って、キャリッジ202は、キャリッジモータM1の正転及び逆転によってガイドシャフト213に沿って往復移動する。また、キャリッジ202の移動方向(矢印A方向)に沿ってキャリッジ202の絶対位置を示すためのスケール208が備えられている。この実施形態では、スケール208は透明なPETフィルムに必要なピッチで黒色のバーを印刷したものを用いており、その一方はシャーシ209に固着され、他方は板バネ(不図示)で支持されている。

【0059】

また、記録装置201には、記録ヘッド203の吐出口(不図示)が形成された吐出口面に対向してプラテン(不図示)が設けられており、キャリッジモータM1の駆動力によって記録ヘッド203を搭載したキャリッジ202が往復移動されると同時に、記録ヘッド203に記録信号を与えてインクを吐出することによって、プラテン上に搬送された記録媒体Pの全幅に亘って記録が行われる。

【0060】

さらに、図10において、214は記録媒体Pを搬送するために搬送モータM2によって駆動される搬送ローラ、215はバネ(不図示)により記録媒体Pを搬送ローラ214に当接するピンチローラ、216はピンチローラ215を回転自在に支持するピンチローラホルダ、217は搬送ローラ214の一端に固着された搬送ローラギアである。そして、搬送ローラギア217に中間ギア(不図示)を介して伝達された搬送モータM2の回転により、搬送ローラ214が駆動される。

【0061】

またさらに、220は記録ヘッド203によって画像が形成された記録媒体Pを記録装置外へ排出するための排出ローラであり、搬送モータM2の回転が伝達されることで駆動されるようになっている。なお、排出ローラ220は記録媒体Pをバネ(不図示)により圧接する拍車ローラ(不図示)により当接する。222は拍車ローラを回転自在に支持する拍車ホルダである。

【0062】

またさらに、記録装置201には、図10に示されているように、記録ヘッド203を

搭載するキャリッジ202の記録動作のための往復運動の範囲外（記録領域外）の所望位置（例えば、ホームポジションに対応する位置）に、記録ヘッド203の吐出不良を回復するための回復装置210が配設されている。

【0063】

この回復装置210は、記録ヘッド203の吐出口面をキャッピングするキャッピング機構211と記録ヘッド203の吐出口面をクリーニングするワイピング機構212を備えており、キャッピング機構211による吐出口面のキャッピングに連動して回復装置内の吸引手段（吸引ポンプ等）により吐出口からインクを強制的に排出させ、それによって、記録ヘッド203のインク流路内の粘度の増したインクや気泡等を除去するなどの吐出回復処理を行う。

【0064】

また、非記録動作時等には、記録ヘッド203の吐出口面をキャッピング機構211によるキャッピングすることによって、記録ヘッド203を保護するとともにインクの蒸発や乾燥を防止することができる。一方、ワイピング機構212はキャッピング機構211の近傍に配され、記録ヘッド203の吐出口面に付着したインク液滴を拭き取るようになっている。

【0065】

これらキャッピング機構211及びワイピング機構212により、記録ヘッド203のインク吐出状態を正常に保つことが可能となっている。

【0066】

<インクジェット記録装置の制御構成（図11）>

図11は、図10に示した記録装置201の制御構成を示すブロック図である。

【0067】

図11に示すように、コントローラ600は、MPU601、後述する制御シーケンスに対応したプログラム、所要のテーブル、その他の固定データを格納したROM602、キャリッジモータM1の制御、搬送モータM2の制御、及び、記録ヘッド203の制御のための制御信号を生成する特殊用途集積回路（ASIC）603、画像データの展開領域やプログラム実行のための作業用領域等を設けたRAM604、MPU601、ASIC603、RAM604を相互に接続してデータの授受を行うシステムバス605、以下に説明するセンサ群からのアナログ信号を入力してA/D変換し、デジタル信号をMPU601に供給するA/D変換器606などで構成される。

【0068】

また、図11において、610は画像データの供給源となるコンピュータ（或いは、画像読取り用のリーダーやデジタルカメラなど）でありホスト装置と総称される。ホスト装置610と記録装置1との間ではインタフェース（I/F）611を介して画像データ、コマンド、ステータス信号等を送受信する。

【0069】

さらに、620はスイッチ群であり、電源スイッチ621、プリント開始を指令するためのプリントスイッチ622、及び記録ヘッド203のインク吐出性能を良好な状態に維持するための処理（回復処理）の起動を指示するための回復スイッチ623など、操作者による指令入力を受けるためのスイッチから構成される。630はホームポジションhを検出するためのフォトカプラなどの位置センサ631、環境温度を検出するために記録装置の適宜の箇所に設けられた温度センサ632等から構成される装置状態を検出するためのセンサ群である。

【0070】

さらに、640はキャリッジ202を矢印A方向に往復走査させるためのキャリッジモータM1を駆動させるキャリッジモータドライバ、642は記録媒体Pを搬送するための搬送モータM2を駆動させる搬送モータドライバである。

【0071】

ASIC603は、記録ヘッド203による記録走査の際に、RAM602の記憶領域

に直接アクセスしながら記録ヘッドに対して記録素子（吐出ヒータ）の駆動データ（DA）を転送する。

【0072】

さらに、記録装置には、上述のヘッドに電力を供給するための電力回路を有している。

【0073】

図12は、本実施の形態に係る記録ヘッド203を含む記録ヘッドカートリッジの構成を示す概観斜視図である。

【0074】

この実施の形態における記録ヘッドカートリッジ1200は、図に示すようにインクを貯留するインクタンク1300と、このインクタンク1300から供給されるインクを記録情報に応じてノズルから吐出させる記録ヘッド203とを有し、記録ヘッド203は、キャリッジ202に対して着脱可能に搭載される、いわゆるカートリッジ方式を採るものとなっている。そして記録に際しては、記録ヘッドカートリッジ1200はキャリッジ軸に沿って往復走査され、それに伴って記録シート上にカラー画像が記録される。ここに示す記録ヘッドカートリッジ1200では、写真調の高画質なカラー記録を可能とするため、インクタンクとして、例えば、ブラック、ライトシアン（LC）、ライトマゼンタ（LM）、シアン、マゼンタ及びイエローの各色独立のインクタンクが用意されており、それぞれが記録ヘッド203に対して着脱自在となっている。

【0075】

尚、この図12では、6色のインクを使用する場合を示しているが、図11のように、例えばブラック、シアン、マゼンタ及びイエローの4色のインクを使用して記録を行なうものでもよい。その場合には、4色それぞれ独立のインクタンクが、それぞれ記録ヘッド203に対して着脱自在となっても構わない。

【0076】

〔他の実施の形態〕

本発明の目的は前述したように、実施形態の機能を実現するソフトウェアのプログラムコードを記録した記憶媒体をシステム或は装置に提供し、そのシステム或は装置のコンピュータ（又はCPUやMPU）が記憶媒体に格納されたプログラムコードを読み出し実行することによっても達成される。この場合、記憶媒体から読み出されたプログラムコード自体が前述した実施形態の機能を実現することになり、そのプログラムコードを記憶した記憶媒体は本発明を構成することになる。このようなプログラムコードを供給するための記憶媒体としては、例えば、フロッピー（登録商標）ディスク、ハードディスク、光ディスク、光磁気ディスク、CD-ROM、CD-R、磁気テープ、不揮発性のメモリカード、ROMなどを用いることができる。

【0077】

また、コンピュータが読み出したプログラムコードを実行することにより、前述した実施の形態の機能が実現されるだけでなく、そのプログラムコードの指示に基づき、コンピュータ上で稼動しているOS（オペレーティングシステム）などが実際の処理の一部又は全部を行い、その処理によって前述した実施の形態の機能が実現される場合も含まれている。

【0078】

更に、記憶媒体から読み出されたプログラムコードが、コンピュータに挿入された機能拡張ボードやコンピュータに接続された機能拡張ユニットに備わるメモリに書き込まれた後、そのプログラムコードの指示に基づき、その機能拡張ボードや機能拡張ユニットに備わるCPUなどが実際の処理の一部又は全部を行い、その処理によって前述した実施の形態の機能が実現される場合も含む。

【0079】

以上説明したように本実施の形態によれば、全て半導体基板上に構成可能であるため、ヒータの定電流駆動に係る駆動や制御機能を非常にコンパクトにまとめることができ、定電流駆動方式によるヒータ基板を低コストで実現できる。

【0080】

また一つの基板に機能を集約することで、基板外部との配線が減り、外来のノイズの影響を受けにくくなり、誤動作に対しても強くなる効果が得られる。

【0081】

また制御にかかわる配線長が短くなることにより配線による遅延が減少し、ヒータ駆動の高速化も可能となる。

【図面の簡単な説明】**【0082】**

【図1】本発明の実施の形態1に係る記録ヘッドに設けられたヒータ駆動回路の回路概要を示すブロック図である。

【図2】本発明の実施の形態1に係るヒータ駆動回路の具体例を説明する回路図である。

【図3】図2の回路の動作タイミングを説明するタイミングチャートである。

【図4】本発明の実施の形態2に係る記録ヘッドに設けられたヒータ駆動回路の回路概要を示すブロック図である。

【図5】本発明の実施の形態2に係るヒータ駆動回路の具体例を説明する回路図である。

【図6】従来のヒータ駆動回路を示す回路図である。

【図7】従来のヒータ駆動回路を動作させる信号のタイミングチャートである。

【図8】従来のヒータ基板の配線レイアウトを示す図である。

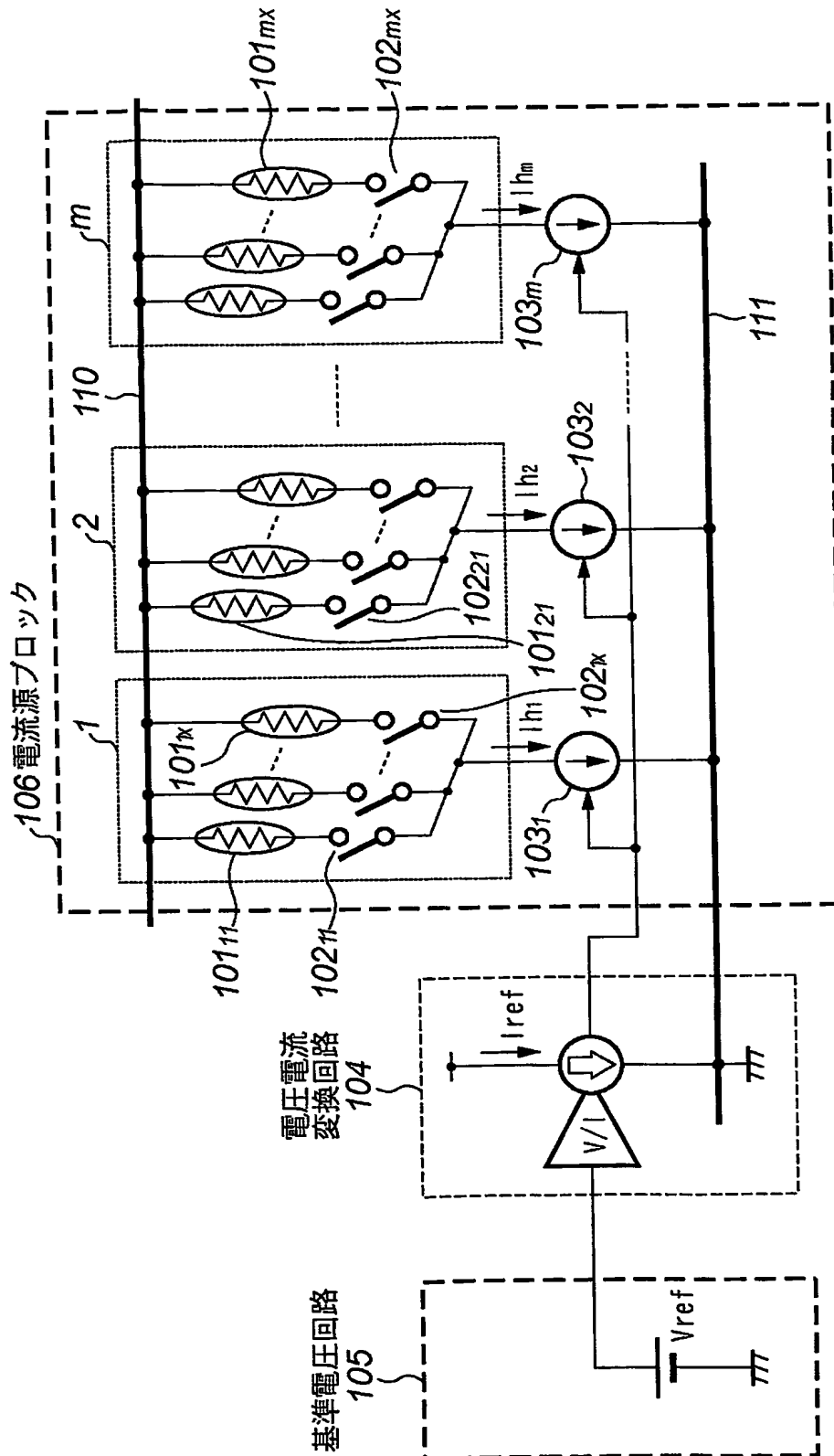
【図9】従来のヒータ駆動回路の構成を示す回路図である。

【図10】本実施の形態に係るインクジェット記録装置の構成の概要を示す外観斜視図である。

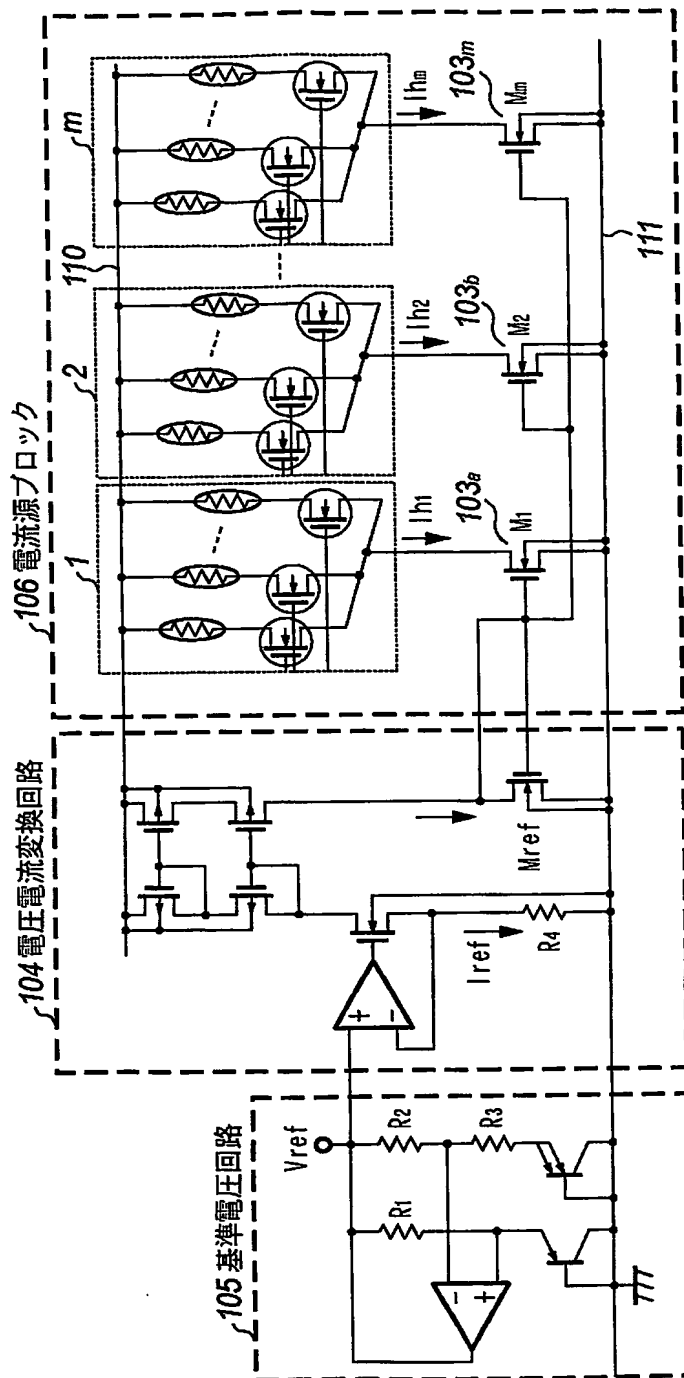
【図11】本実施の形態に係るインクジェット記録装置の機能構成を示すブロック図である。

【図12】本実施の形態に係る記録ヘッドの構成を示す概観斜視図である。

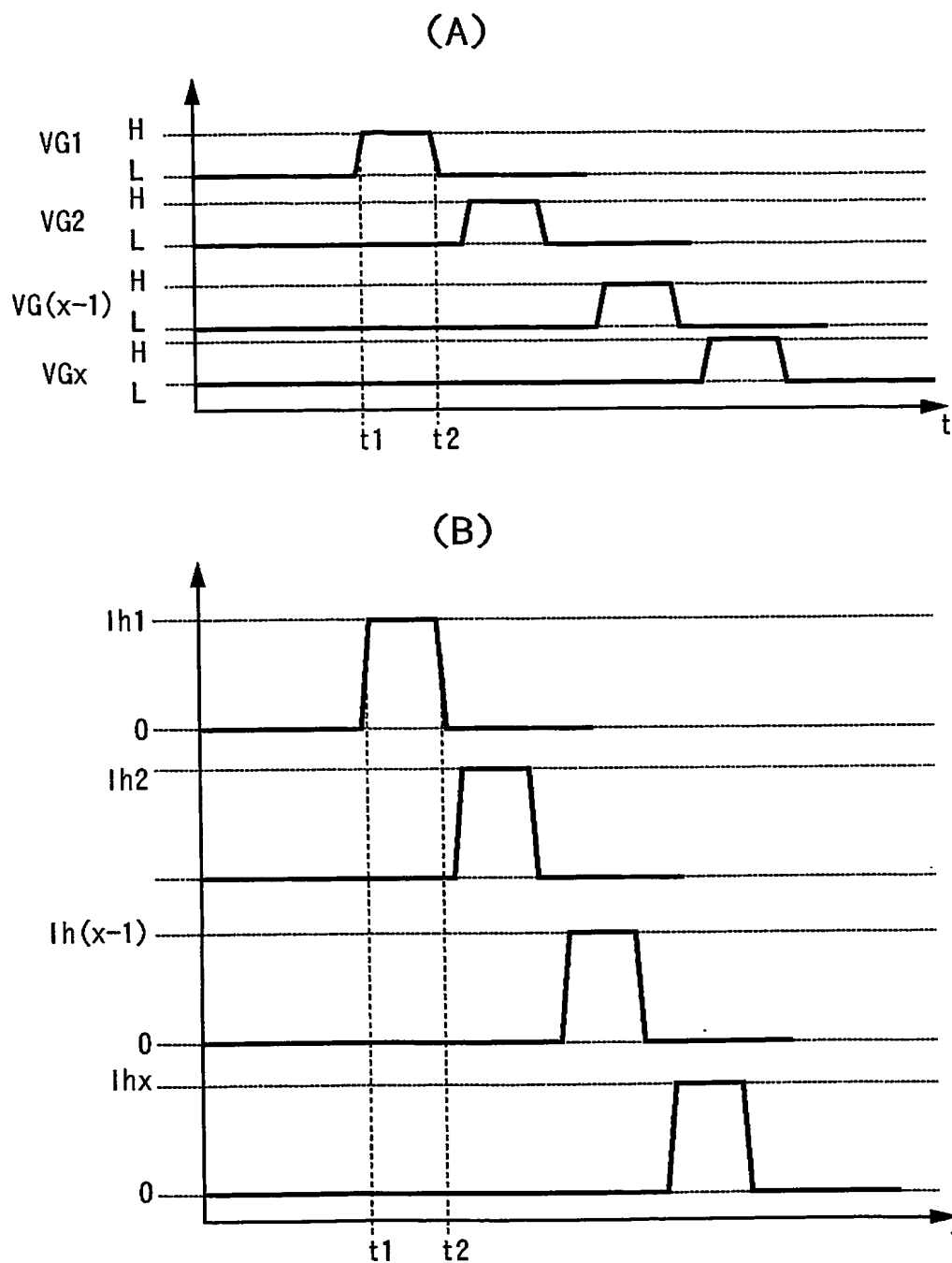
【書類名】 図面
【図 1】



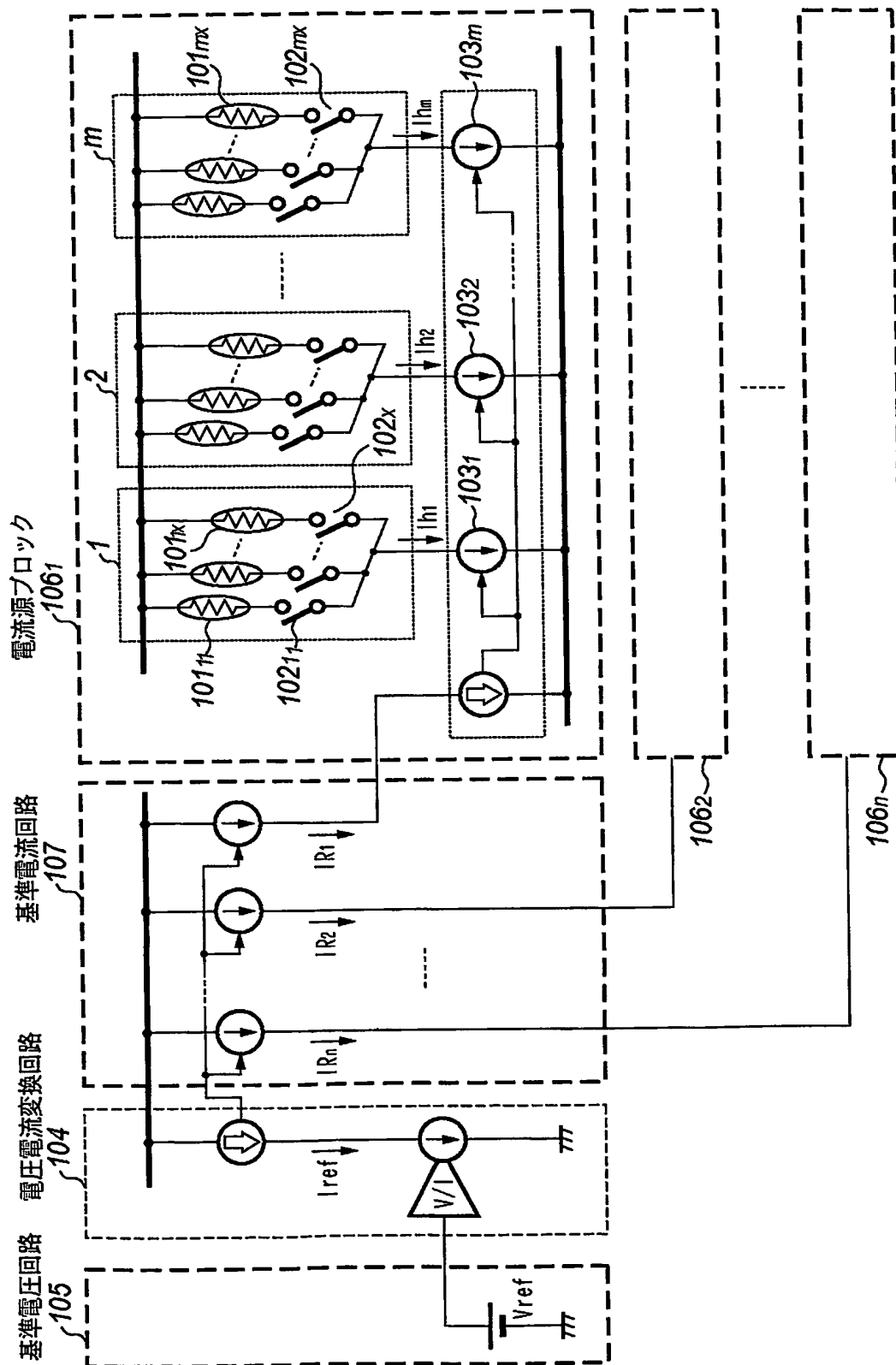
【図 2】



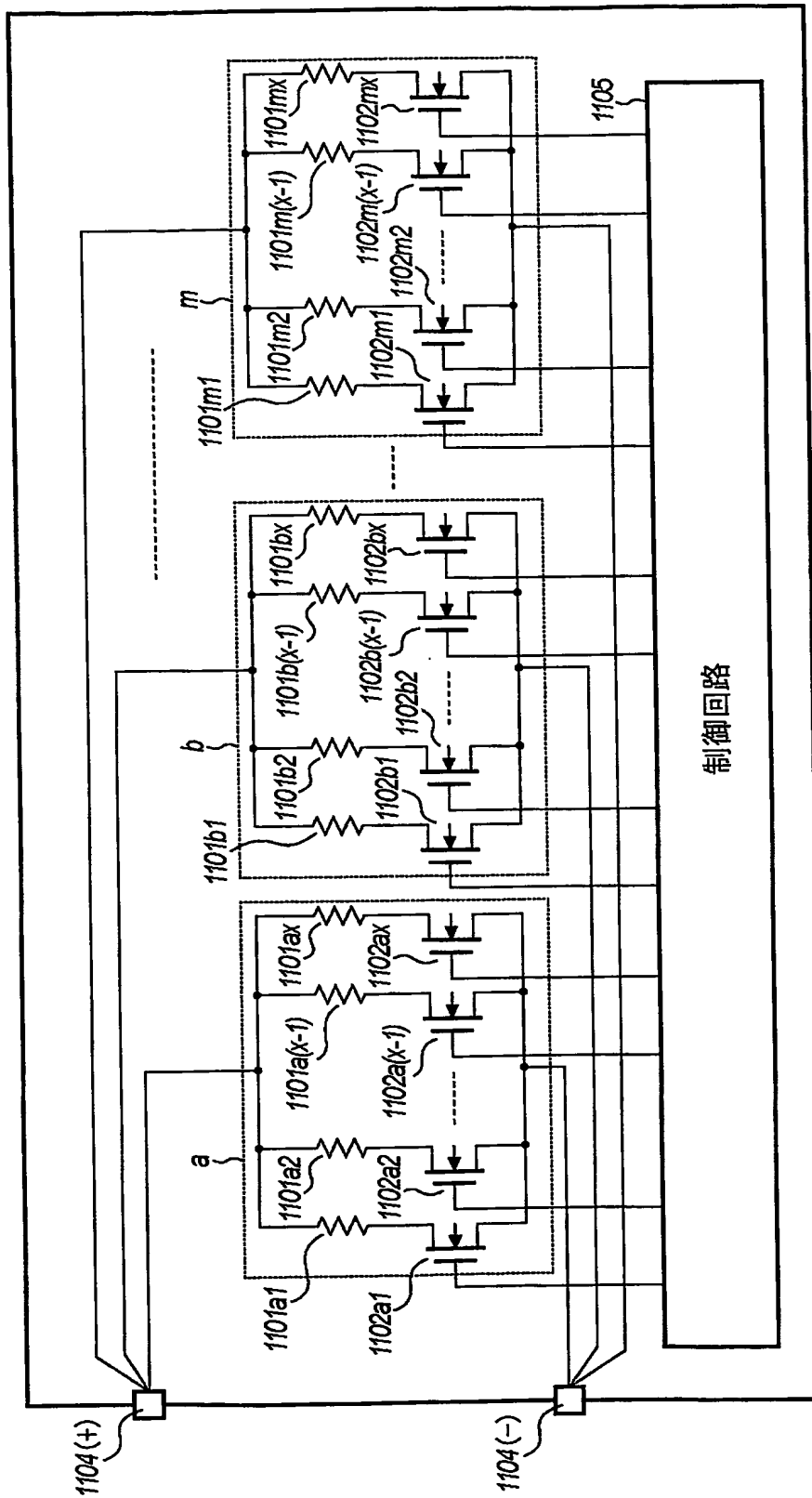
【図 3】



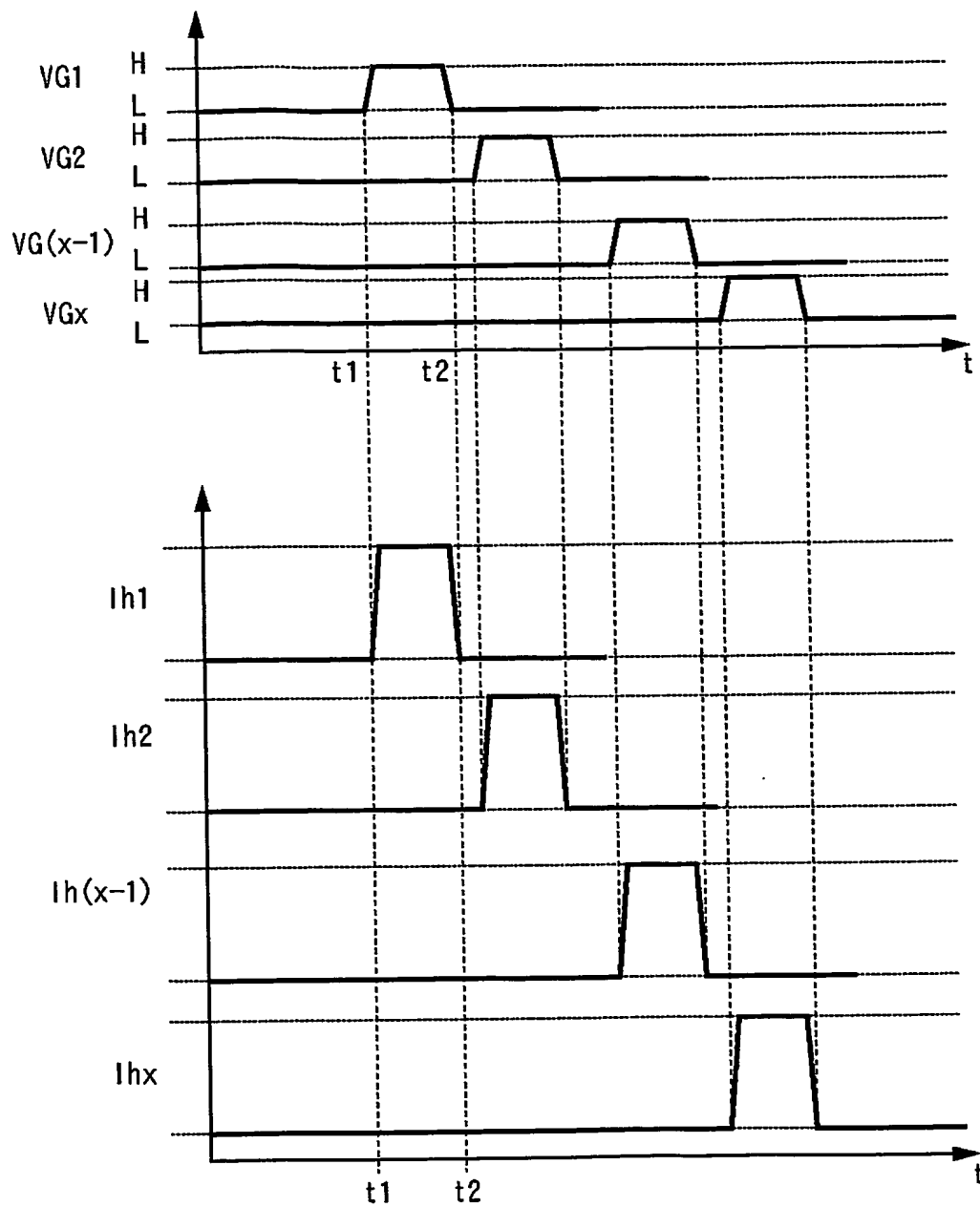
【図 4】



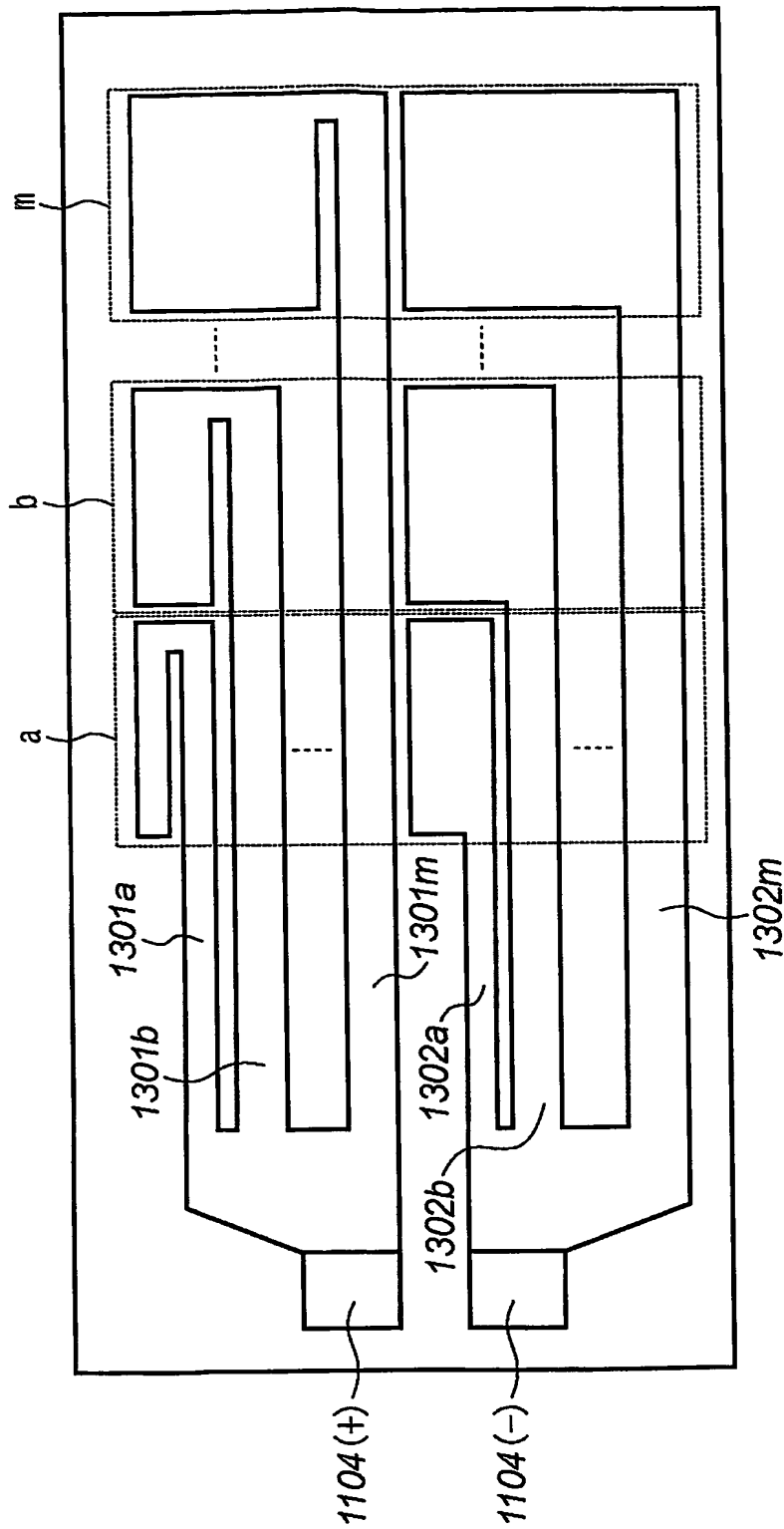
【図 6】



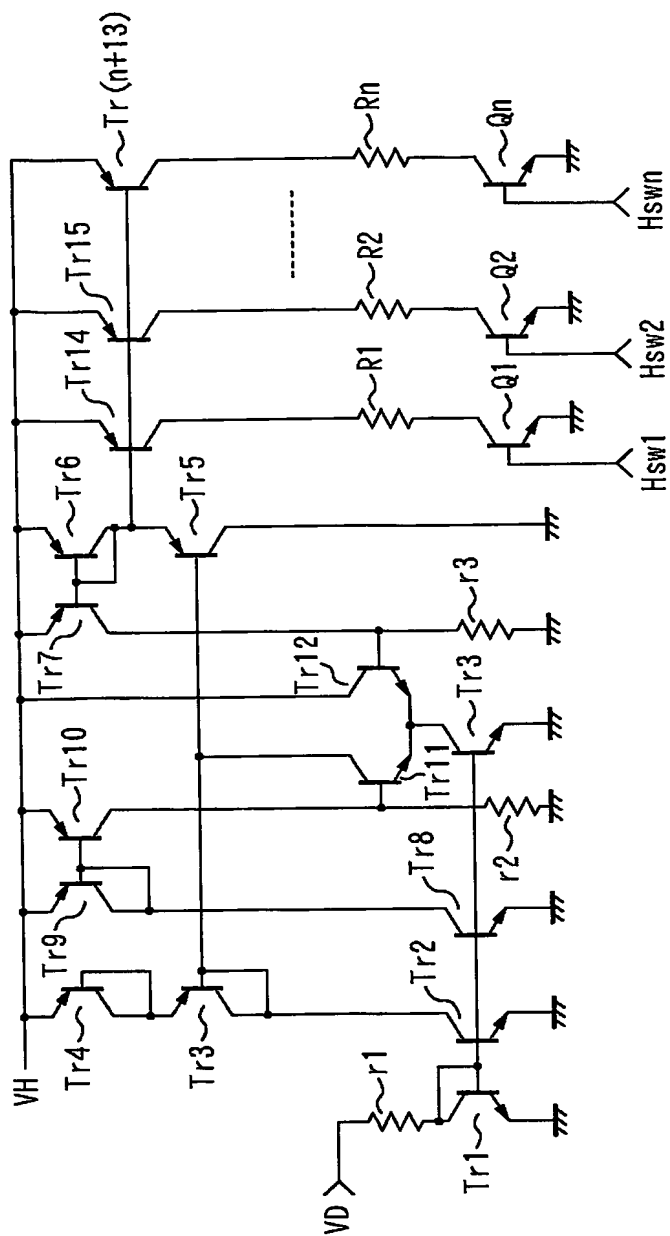
【図 7】



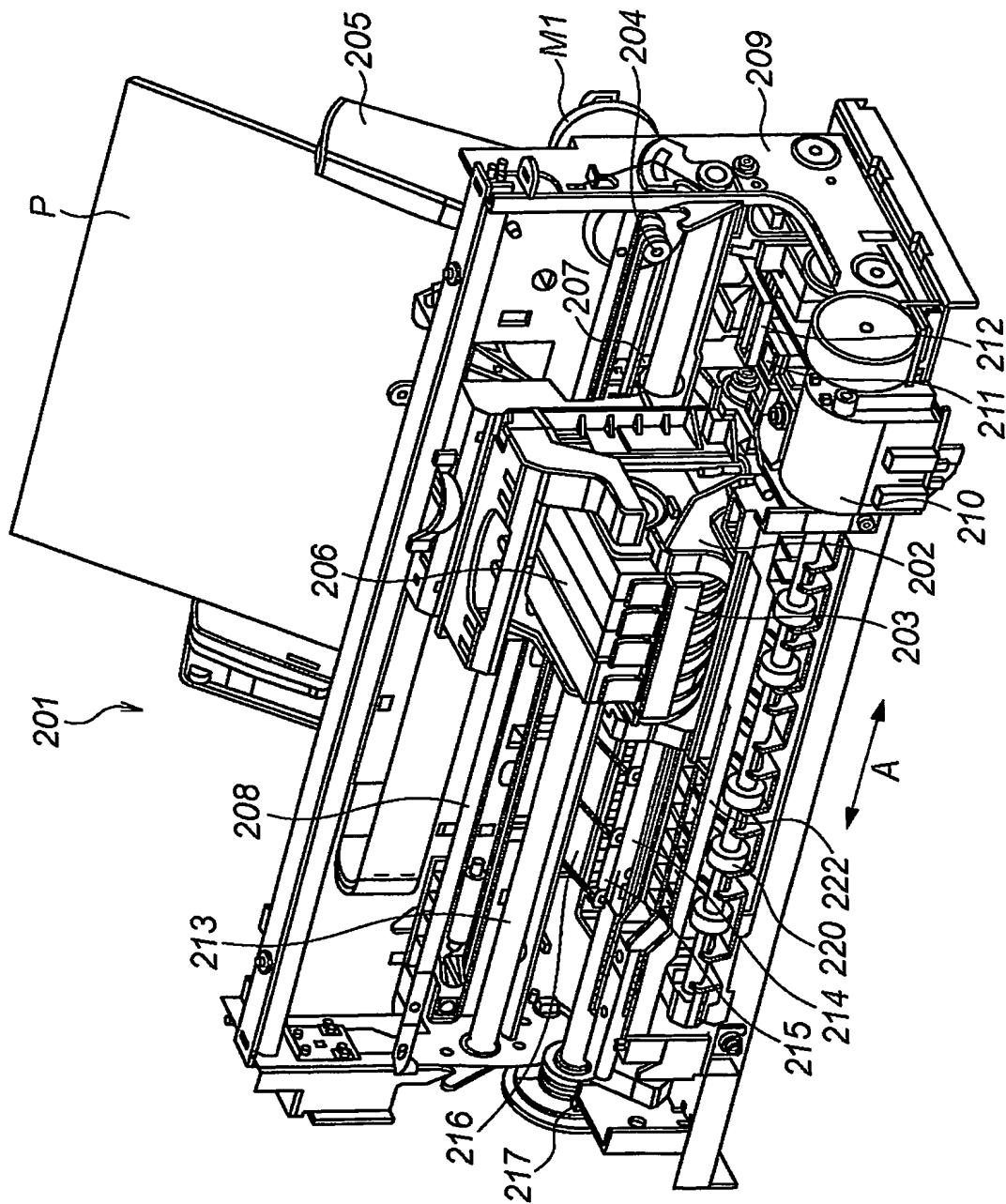
【図 8】



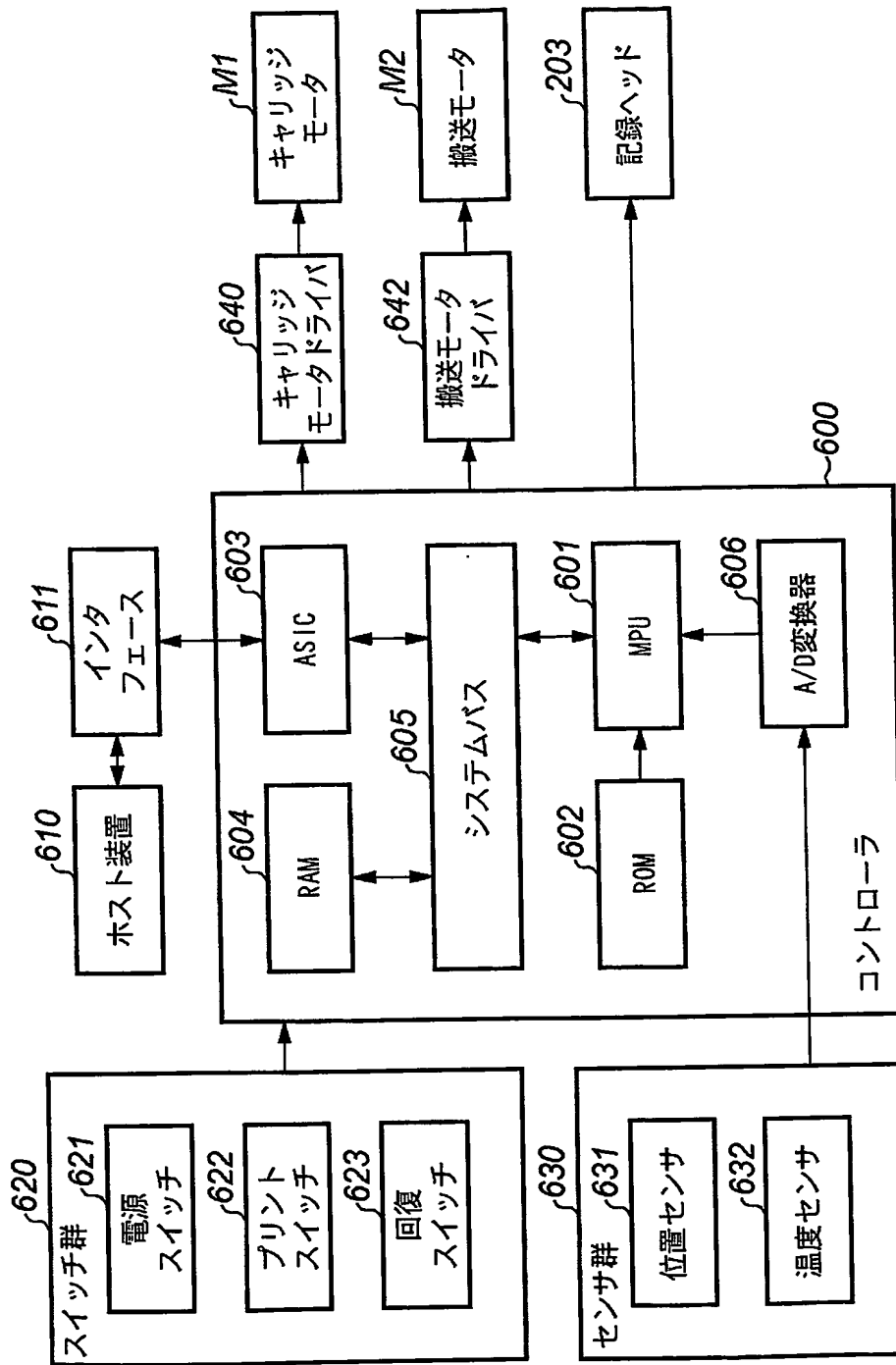
【図 9】



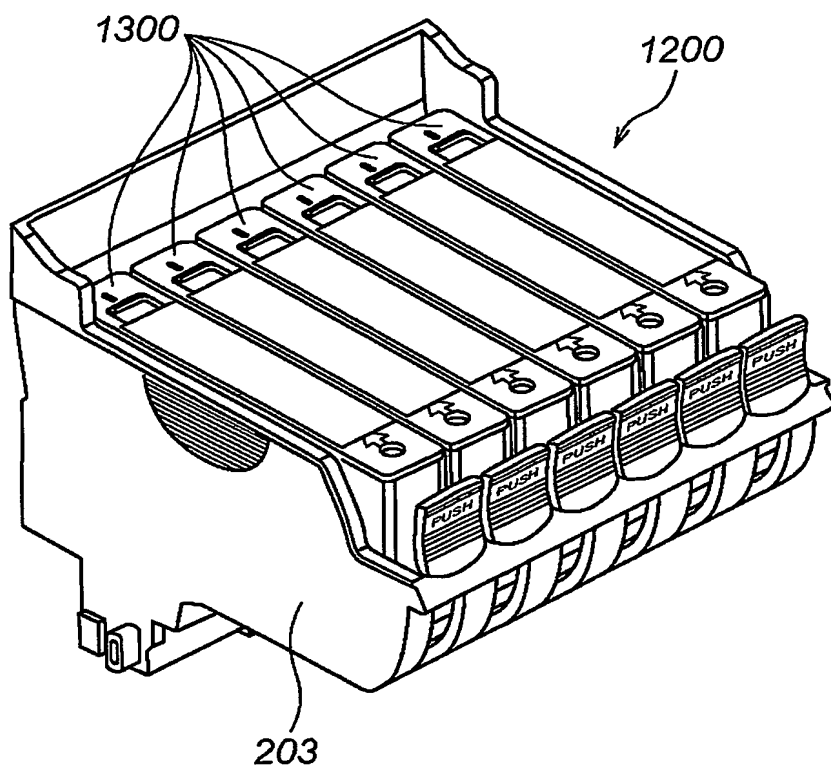
【図10】



【図 11】



【図 12】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 プリンタの高速化や高精細化により、著しくヒータ数の増加した場合、それに伴って定電流源回路が増し、出力電流のバラツキ量を低減することが困難になる。

【解決手段】 複数の記録素子 101 のそれぞれに対応付けて設けられ、これら複数の記録素子 101 のそれぞれへの通電を制御する複数のスイッチング素子 102 と、基準電圧を発生する基準電圧回路 105 と、基準電圧回路 105 から発生される基準電圧 V_{ref} に基づいて基準電流 I_{ref} を生成する電流生成回路 104 と、電流生成回路 104 で生成された基準電流 I_{ref} に応じて、複数の記録素子 101 のそれぞれに対応して設けられたスイッチング素子 102 を介して定電流を流す複数の定電流源 1031～103m とを有する。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 3 - 3 8 1 6 3 3

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 1 0 0 7]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 3 0 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都大田区下丸子 3 丁目 3 0 番 2 号

氏 名

キャノン株式会社

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☒ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.